

# VACUUM PROCESSING APPARATUS

Patent Number: JP6314730  
Publication date: 1994-11-08  
Inventor(s): NARISHIMA MASAKI; others: 02  
Applicant(s): TEL VARIAN LTD  
Requested Patent: ☒ JP6314730  
Application Number: JP19930125219 19930428  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L21/68 ; H01J37/317 ; H01L21/265 ; H01L21/302  
EC Classification:  
Equivalents: JP3172331B2

REC'D MAR 0 1 1995

## Abstract

**PURPOSE:** To enhance a vacuum processing apparatus equipped with vacuum processing chambers in throughput.  
**CONSTITUTION:** Pre-vacuum chambers 3A and 3B are interposed between a first transfer chamber and a second transfer chamber to prevent them from communicating directly with each other, and a vacuum processing chamber is connected to the second transfer chamber. A heating lamp 42 is disposed over a pre-vacuum chamber main body 32 through the intermediary of a quartz glass 31, and a cooling stage 33 is provided at a lower part inside the pre-vacuum chamber main body 32, and furthermore mounting pads 51 and 52 of two-stage structure which move up or down together are provided. Wafers processed or unprocessed are placed on the mounting pads 51 and 52 and heated up or cooled down. A wafer W is transferred between a cassette 22 and the pre-vacuum chambers 3A and 3B in an inert gas atmosphere of atmospheric pressure as it is held by vacuum suction.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-314730

(43) 公開日 平成6年(1994)11月8日

(51) Int. Cl.	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68		A 8418-4M		
H 0 1 J 37/317		B 9172-5E		
H 0 1 L 21/265		B 9277-4M		
21/302		8617-4M		
			H 0 1 L 21/265	D
			審査請求 未請求 請求項の数 2	FD (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-125219

(22) 出願日 平成5年(1993)4月28日

(71) 出願人 391000874

テル・バリアン株式会社

山梨県益崎市長井町北下条2381番地の1

(72) 発明者 成島 正樹

山梨県益崎市長井町北下条2381番地の1

テル・バリアン株式会社内

(72) 発明者 河東 達

山梨県益崎市長井町北下条2381番地の1

テル・バリアン株式会社内

(72) 発明者 久保寺 正男

山梨県益崎市長井町北下条2381番地の1

テル・バリアン株式会社内

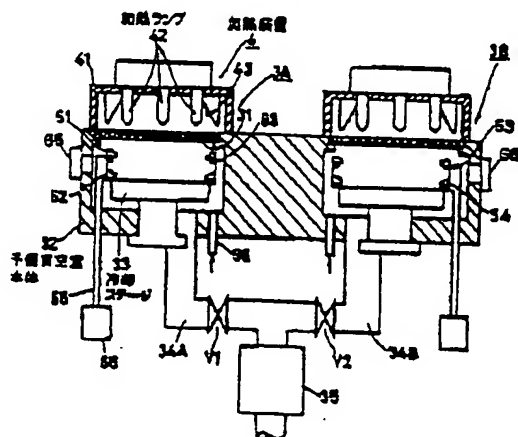
(74) 代理人 弁理士 井上 俊夫

(54) 【発明の名称】 真空処理装置

(57) 【要約】

【目的】 複数の真空処理室を備えた真空処理装置において、高いスルプットを得ること。

【構成】 第1の移送室1と第2の移送室6との間に予備真空室3A、3Bを介在させて移送室1、6間の雰囲気気を分離し、第2の移送室6に真空処理室7A~7Cを接続する。予備真空室3A、3Bは予備真空室本体32の上方に石英ガラス31を介して加熱ランプ42を配置すると共に予備真空室本体32内の下部に冷却ステージ33を設け、更に一体で昇降する2段の載置台51、52を設ける。これら載置台51、52に夫々処理前、処理済みのウエハWを載置し、夫々加熱、冷却する。またカセット22及び予備真空室3A、3B間のウエハWのWの移送を大気圧の不活性ガス中で真空受着により保持して移送する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の予備真空室及び第2の予備真空室が各々共通の移送室に気密に接続されると共にこの移送室に各々複数の真空処理室が接続され、ロード室内の第1の移送手段により第1または第2の予備真空室に対して被処理体を移動し、前記移送室内の第2の移送手段により真空処理室、第1または第2の予備真空室間で被処理体の移動を行う真空処理装置において、前記第1及び第2の予備真空室の双方に加熱手段及び冷却手段を設けたことを特徴とする真空処理装置。

【請求項2】 第1及び第2の予備真空室の双方に、処理前の被処理体及び処理後の被処理体を夫々搬送するために2段の搬送台を設けたことを特徴とする請求項1記載の真空処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、真空処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体デバイスの微細化、集積化に伴い、半導体製造装置についても種々の工夫がなされ、例えば真空処理装置においては、プロセスの改革、変更に対応でき、また一貫処理により工程の短縮を図れるようにクラスツールなどと呼ばれているマルチチャンバシステムの開発がなされている。

【0003】 このような方式を採用した真空処理装置としては、例えば特開平3-19252号公報に記載された多段真空隔離処理装置が知られている。この処理装置は、エッチング、デポジション等の処理を行う複数の真空処理チャンバと、選択された各真空処理チャンバで所定の処理を行うように被処理体を搬送する移送ロボットステーションと、移送ロボットステーションに連設され、上記各真空処理の前処理、後処理を夫々行う第1及び第2の中間処理チャンバとこれら中間処理チャンバとロードロックチャンバとの間で被処理体を受け渡すバッファロボットチャンバとを備えて構成されている。そして、被処理体を処理する場合には、上述したように、上記各チャンバ及びロボットステーションは、いずれも各段階に真空引きされ、それぞれの処理を真空中で行うように構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述の装置では、第1及び第2の中間処理チャンバが夫々前処理、後処理専用のものであるため、処理前の被処理体は第1の中間処理チャンバを、処理後の被処理体は第2の中間処理チャンバを夫々通ることになるが、移送ロボットステーションとバッファロボットチャンバとの雰囲気異なるので中間処理チャンバで雰囲気切り替えが行われ、このため例えばカセットから処理前の被処理体を搬入するにあたり、また真空処理室から処理後の被処理体を搬出する

にあたり、被処理体の待機時間が長くなってスループットが低下し、マルチチャンバのトータル処理時間の短縮という目的を十分達成させることができないという問題があった。

【0005】 本発明は、このような事情のもとになされたものであり、その目的は、複数の真空処理室を備えた真空処理装置において真空処理室内への不純物の持ち込みを抑え、また高いスループットを得ることにある。

【0006】

10 【課題を解決するための手段】 請求項1の発明は、第1の予備真空室及び第2の予備真空室が各々共通の移送室に気密に接続されると共にこの移送室に各々複数の真空処理室が接続され、ロード室内の第1の移送手段により第1または第2の予備真空室に対して被処理体を移動し、前記移送室内の第2の移送手段により真空処理室、第1または第2の予備真空室間で被処理体の移動を行う真空処理装置において、前記第1及び第2の予備真空室の双方に加熱手段及び冷却手段を設けたことを特徴とする真空処理装置。

20 【0007】 請求項2の発明は、請求項1の発明において、第1及び第2の予備真空室の双方に、処理前の被処理体及び処理後の被処理体を夫々搬送するために2段の搬送台を設けたことを特徴とする。

【0008】

30 【作用】 被処理体を真空中で予備加熱することにより被処理体の表面に付着している水分などの不純物が除去され、表面が清浄化された状態で被処理体が真空処理される。またウエハを処理温度近くまで前もって上昇でき、処理後の被処理体は冷却してから外部に取り出されるので被処理体の表面の大気による化学反応を抑えることができる。更に樹脂のウエハキャリアヘウエハをすぐに運ぶ事ができる。

40 【0009】 そして第1及び第2の予備真空室がいずれも加熱、冷却機能を備えているので、これら予備真空室における被処理体の通過経路の組み合わせの自由度が大きい。そして予備真空室内に2段の搬送台を設けることにより第1及び第2の移送手段が保持している被処理体を一方の搬送台に受け渡してから他方の搬送台上の被処理体を受け取ることができるので、高いスループットが得られる。

【0010】

50 【実施例】 図1及び図2は、夫々本発明の実施例を示す平面図及び縦断斜視図である。図中1は第1の移送室であり、この移送室1の両側には夫々ゲートバルブG1、G2を介して第1のカセット室2A及び第2のカセット室2Bが接続されている。これらカセット室2A、2Bは本実施例の真空処理装置の搬入搬出口に相当するものであり、昇降自在なカセットステージ21を備えている。

【0011】 前記第1の移送室1及びカセット室2A、

2Bは気密構造に構成され、ローダ室10をなすものであり、カセット室2A、2Bには、外部（作業室雰囲気）との間を開閉するように夫々ゲートドアG3、G4が設けられると共に、コ字形の保持部材を備えた搬出入ロボット23（図2参照）が設けられている。この搬出入ロボット23は、図2に示すように外部で前向きにセットされたカセット22をカセット室2A、2B内に搬入して横向きにセットするように構成されており、ウエハカセット22は、カセット室2A、2B内に搬入された後カセットステージ21により突き上げられて所定の位置まで上昇する。また図2に示すように第1の移載室1及びカセット室2A、2Bには不活性ガス例えばN<sub>2</sub>ガスを供給するためのガス供給管20が各々接続されており、図示しない圧力調整器により第1の移載室1及びカセット室2A、2B内は大気圧以上例えば大気圧の不活性ガス雰囲気とされる。

【0012】前記第1の移載室1内には例えば多関節アームよりなる第1の移載手段11と、ウエハWの中心及びオリフラ（オリエンテーション）を位置合わせするための回転ステージ12とが配設されており、この回転ステージ12は図示しない発光部と共に位置合わせ手段を構成する。前記第1の移載手段11は、前記第1及び第2のカセット室2A、2B内のカセット22と前記回転ステージ12と後述の予備真空室との間でウエハを移載するためのものであり、ウエハ保持部であるアームの先端部の両側には、ウエハWを真空吸着するための吸引孔11aが形成されている。この吸引孔11aは図示しない吸引路を介して図示しない真空ポンプに接続されている。

【0013】前記第1の移載室1の後方側には、夫々ゲートバルブG5、G6を介して第1の予備真空室3A及び第2の予備真空室3Bが接続されており、これら第1及び第2の予備真空室3A、3Bは図3に示すように同一構造に構成されている。予備真空室3A（3B）は上面に石英ガラス板31が配置された予備真空室本体32と、前記石英ガラス板31の上に設けられた加熱手段例えば加熱装置4と、予備真空室本体32内に配設された冷却手段例えばウエハジャケットを持った冷却ステージ33と、予備真空室本体32内を昇降し、上下に2段設けられたウエハ搬送具51、52とを有している。

【0014】前記加熱装置4はランプケース41内に例えば水平な円周に沿って8本の加熱ランプ42例えばハロゲンランプを取り付け、これらランプ群の周りを囲むようにミラー43を設けて構成される。前記ウエハ搬送具51、52は、図4に示すようにウエハの両端部を保持するために例えば石英セラミックスからなる3つの保持爪54を周方向に3等分した配列となるようにリング53に取り付け、これらリング53を昇降軸部55に増設自在に取り付けて構成される。

【0015】前記昇降軸部55は、予備真空室本体32

の下部の昇降機構56より昇降する。そして前記リング53は冷却ステージ33の外周面よりもひとまわり大きく作られており、上段側の搬送具51に搬置されたウエハは、搬送具52の上段位置にて加熱ランプ42により加熱されると共に、下段側の搬送具52上に搬置されたウエハは、リング53が冷却ステージ33の外周面に沿って降下することにより冷却ステージ33上に受け渡されることになる。

【0016】前記第1及び第2の予備真空室3A、3Bには、室内を真空雰囲気にするために夫々排気管34A、34Bが接続されると共に、これら排気管34A、34BはバルブV1、V2を介して共通の真空ポンプ35が接続されており、この1つの真空ポンプ35により第1及び第2の予備真空室3A、3Bを交互に真空排気されるようにシーケンスが設定されている。また予備真空室3A、（3B）には、室内を例えば大気圧の不活性ガス例えば窒素ガス雰囲気とするためのガス供給管36が接続されている。

【0017】そして前記第1及び第2の予備真空室3A、3Bの後方側には、ゲートバルブG7、G8を介して第2の移載室6が接続されている。

【0018】前記第2の移載室6内には、第1及び第2の予備真空室3A、3Bと後述の3つの真空処理室7A～7Cとの間でウエハWを移載するための例えば多関節ロボットよりなる第2の移載手段61が配置されている。

【0019】前記第2の移載室6には、夫々ゲートバルブG9～G11を介して左右及び後方の三方に3つの真空処理室7A～7Cが接続されている。真空処理室7Aは例えば微細パターンが形成されたウエハ上に400～500℃の温度下でチタン膜をスパッタリングにより成膜するためのものであり、真空処理室7Bは例えば微細パターンにタングステン層をCVDにより形成するためのものであり、また真空処理室7Cは、タングステン層をエッチバックするためのものである。即ちこの例は真空処理室7A～7CによりウエハW上に連続処理を行う場合であるが、各真空処理室7A～7Cは同一の処理例えばCVDを行うように構成してもよい。

【0020】次に上述実施例の作用について述べる。先ずウエハWを例えば25枚収納したカセット22が搬出入ロボット23（図2参照）により第1のカセット室2A内のカセットステージ21上に、開口面を第1の移載室1側に向けて搬置される。続いてゲートドアG3を閉じ、第1のカセット室2A内を大気圧の不活性ガス雰囲気とすると共にカセットステージ21によりカセット22が所定の位置まで上昇する。

【0021】次にゲートバルブG1を開き、カセット22内のウエハWが第1の移載手段41のアームに真空吸着され、予め不活性ガス雰囲気とされている第1の移載室1内に、第1の移載手段11により搬入され、更に位

重合させ手段の一部をなす回転ステージ12に、前記真空吸着を解除して受け渡され、ここでオリフラ合わせ及び中心の位置合わせが行われる。

【0022】しかる後にウエハWは、予め大気圧の不活性ガス雰囲気になされている第1の予備真空室3A内に搬入されて、上段側の載置具51に搬置され、ゲートバルブG5を開き、例えば予備真空室3A内を $10^{-1} \sim 10^{-4}$  Torrの真空度に減圧すると共に例えば30～60秒間で500℃に予備加熱される。また続くウエハWは、同様にして第2の予備真空室3Bに搬入され、予備加熱される。

【0023】予備加熱後ゲートバルブG7を開いて、予め $10^{-1} \sim 10^{-4}$  Torrの真空度に減圧された第2の移載室4と当該予備真空室3Aとの間を連通し、既に連続処理されたウエハWが第2の移載手段41により第1の予備真空室3Aの下段側の載置具52に搬置された後、当該第2の移載手段41により、予備加熱済みである上段側のウエハWが第1の予備真空室3Aから取り出され、第1の真空処理室5A内に搬入される。なお第2の予備真空室3Bと第2の移載手段41との間のウエハWの受け渡しも同様に行われる。

【0024】ここで予備真空室3A、3BにおけるウエハWの搬入、搬出、及び載置具51、52の動きについて図5を参照しながら説明する。先ず処理前のウエハW（点線で示す）が（a）に示すように上段側の載置具51に搬置され、続いて（b）に示すように当該載置具51が加熱装置4の筐体下まで上昇すると共に、下段側の載置具52上のウエハWが移載手段11または61により受け渡される位置（受け渡し位置）まで上昇する。このとき下段側の載置具52には、既に冷却ステージ33にて冷却された処理済みのウエハWが搬置されており、このウエハWは移載手段11により第1の移載室1側に搬出される。

【0025】そして第1の移載室1側のゲートバルブG5（G6）を開いた後予備真空室3A（3B）を所定の真空度まで減圧して加熱ランプ42（図3参照）によりウエハWを予備加熱し、その後第2の移載室6側のゲートバルブG7（G8）を開き、（c）に示すように第2の移載室6側から処理済みのウエハWが下段側の載置具52に搬置される。次いで（d）に示すように上段側の載置具51が受け渡し位置まで下降して第2の移載手段61により搬出され、その後（e）に示すように載置具51、52が下降して下段側の載置具52上のウエハWが冷却ステージ33上に搬置される。当該ウエハWは冷却ステージ33に搬置され、任意の圧力下たとえば $10^{-1}$  Torrで30sec冷却され予備真空室3A（3B）内を大気圧の不活性ガス雰囲気に切り替えた後、載置具51、52が（a）に示す位置まで上昇し、同様の動作が繰り返される。

【0026】そして予備加熱されたウエハWは、先ず真

空処理室5Aにて例えばスパッタリングによりチタン膜が形成され、続いて真空処理室5B及び真空処理5Cに順次搬入されて先述したように夫々CVDによるタングステン膜の成膜及びエッチバックが行われ、しかる後にウエハWの搬入時の説明で述べたように予備真空室3A（または3B）の下段側の載置具に搬置されて冷却される。冷却されたウエハWは、第1の移載手段11により第2のカセット室2B内のカセット22内に収納され、その後先述した搬入動作の逆の動作によりカセット22が搬出ロボット23により搬出される。

【0027】上述実施例によれば、ウエハWを真空中で予備加熱しているため、ウエハWの表面に付着している水分などの不純物を除去することができると共に真空処理室におけるウエハWの昇温時間を短縮することができる。またウエハWを冷却してからカセット22へ収納しているので、外部に搬出した後ウエハ表面の大気による化学反応を抑えることができる。また加熱ランプを用いるので短時間で予備加熱を行うことができる上、加熱ランプは予備真空室本体32の外から加熱できるので、予備真空室本体32内の空間を狭くすることができる。そして第1及び第2の予備真空室3A、3Bが加熱装置4及び冷却ステージ33の両方を備えているため、第1及び第2の予備真空室3A、3Bの通過経路の組み合わせの自由度が大きく、例えば予備真空室3A、3Bに交互にウエハWを搬入したり、一方の予備真空室3A（3B）を通過させるモードから他方の予備真空室3B（3A）を通過させるモードに切り替えるなどといったことができ、従って真空処理のタイミングなどに応じて柔軟な対応をとることができ、高いスループットでウエハを搬送できる。しかも予備真空室3A、3Bには2段の載置具51、52を設けているため、移載手段11（61）により処理前（処理後）のウエハWを一方の載置具51（52）に受け渡してから、他方の載置具52（51）上のウエハWを受け取ることができ、従ってスループットが高い。

【0028】また載置具51、52を昇降軸部56に対して交換可能としているため、種々のサイズのウエハ例えば3～8インチのウエハの処理に対応することができる。なお予備真空室3A、3Bに対して共通の真空ポンプ35を用いているためコストが低廉であるし、交互に真空排気することにより真空排気を短時間で行うことができる。ただし本発明では予備真空室3A、3Bを同時に真空排気するようにしてもよい。

【0029】またこのような実施例によれば、カセット22及び第1の移載手段41が置かれている領域が外部から仕切られているため、この中をクリーンな雰囲気とすることにより、真空処理室6A～6C内への不純物の侵入を極力抑えることができると共に、その雰囲気は大気圧の不活性ガス雰囲気になっているので真空吸着を利用してウエハWを搬送することができ、従ってウエハWの

(5)

特開平6-314730

位置ずれや脱落を防止し、確実な搬送を行うことができる。そして不活性ガス雰囲気になっているので真空処理後のウエハWを直ぐに大気に触れさせなくて済み、このためウエハ表面の化学的反応を抑えることができる。

【0030】なお本発明は、第1の移載室1の中に第1及び第2のカセット22を配置する構成や予備真空室が1個のみの構成であってもよく、カセット22、第1の移載室1及び予備真空室間でのウエハの移載は真空雰囲気で行ってもよい。ただし大気圧以上のガス雰囲気中で行う場合の雰囲気ガスとしては、不活性ガス以外に例えば十分水分が除去された乾燥空気を用いてもよい。不活性ガスを用いる場合には窒素ガス以外にアルゴンガスや炭酸ガスを用いてもよい。また真空処理室は2個あるいは4個以上であってもよく、被処理体としてはLCD基板などであってもよい。更に真空処理室における真空処理としては、スパッタリング、CVD、エッチング、アッシング、酸化、拡散など種々の処理を挙げることができる。

【0031】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、ロード室と移載室との間に、加熱手段及び冷却手段の両方を備えた第1の予備真空室と第2の予備真空室とを設けているため、被処理体を真空中で予備加熱することができ、被処理体の表面に付着している水分などの不純物を除去してから真空処理を行うことができると共に、処理済みの被処理体を冷却した後外部に取り出されるのでウエハ表面の大気による化学反応を抑えることができ、更に処理前の被処理体、処理済みの被処理体について第1の予備真空室と第2の予備真空室のいずれをも通過させることができるので、真空処理のタイミングなどに応じて適切な搬送モードをとることができ、従って高いスループット

で搬送できる。

【0032】請求項2の発明によれば、第1及び第2の予備真空室3A、3B内に2段の載置具を設けているため、第1の移載手段及び第2の移載手段は、保持している被処理体を一方の載置具に受け渡してから他方の載置具上の被処理体を受け取ることができるため高いスループットで被処理体の搬入出を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す平面図である。

【図2】本発明の実施例の要部を示す縦断斜視図である。

【図3】本発明の実施例の要部を示す断面図である。

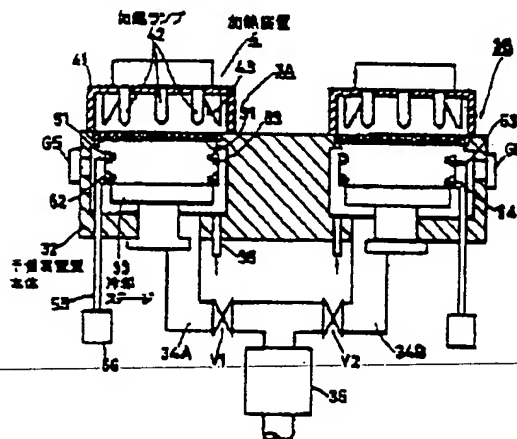
【図4】本発明の実施例に係る予備真空室内の載置具を示す斜視図である。

【図5】本発明の実施例の作用を示す説明図である。

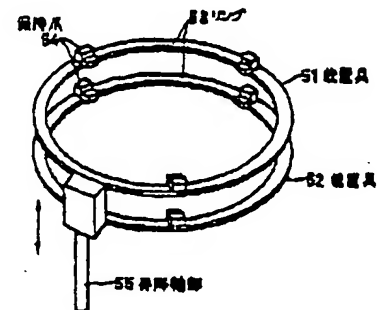
【符号の説明】

- 1 第1の移載室
- 10 ロード室
- 11 第1の移載手段
- 22 カセット
- 3A 第1の予備真空室
- 3B 第2の予備真空室
- 32 予備真空室本体
- 33 冷却ステージ
- 42 加熱ランプ
- 51 第1の載置具
- 52 第2の載置具
- 6 第2の移載室
- 61 第2の移載手段
- 7A~7C 真空処理室

【図3】



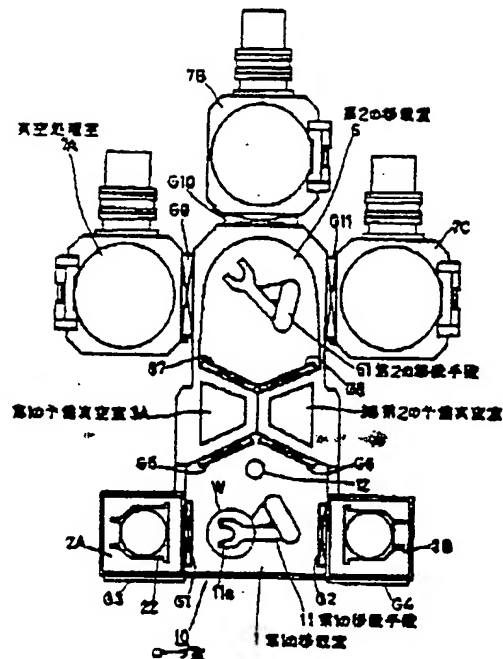
【図4】



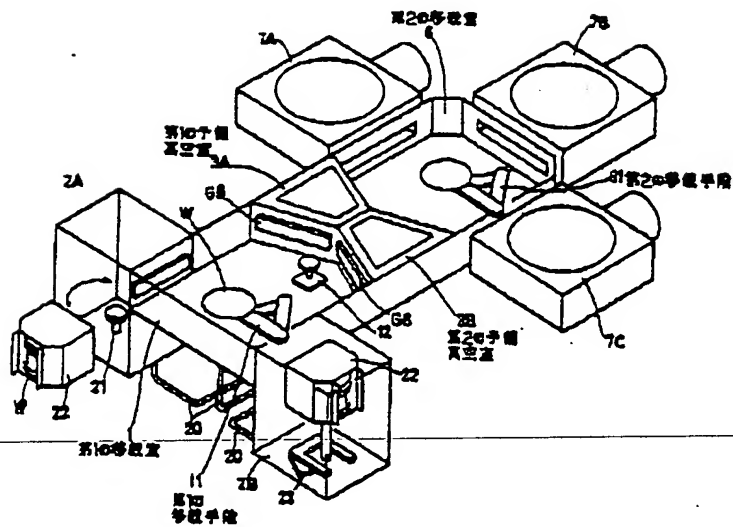
(6)

特開平6-314730

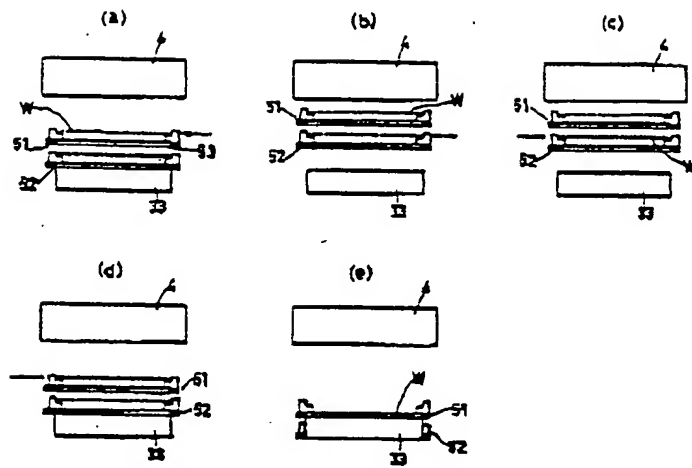
【図1】



【図2】



【図5】





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

---